

Enjeux des simulations numériques pour ITER

Philippe GHENDRIH, CEA-IRFM

La présentation s'articule en trois parties. La première retrace les enjeux et les réalisations de la recherche sur la fusion par confinement magnétique ainsi que certains aspects de l'organisation nationale et internationale de cette recherche. La présentation de la machine ITER en cours de construction à Cadarache viendra clore cette partie de présentation générale.

La deuxième partie portera sur l'objectif scientifique d'ITER et les verrous associés à la physique des plasmas qui devront être levés : en particulier la maîtrise du confinement de l'énergie, le confinement des particules alphas issues des réactions de fusion et le contrôle de l'interaction plasma-paroi. C'est dans cette perspective que seront présentés les outils numériques développés dans le cadre de la Fédération de Recherche sur la Fusion par Confinement Magnétique. Ces outils sont des enjeux importants dans la préparation à ITER. En effet, dans cette expérience de fusion nucléaire, la difficulté des mesures, un agenda expérimental qui sera chargé, ainsi que l'obtention de performances au voisinage des limites opérationnelles imposent une préparation la plus robuste possible par des simulations détaillant de manière complémentaire l'opération, les scénarios physiques et la prédiction des performances.

La dernière partie portera sur des problèmes difficiles rencontrés dans ce programme de simulation, en tous premier lieu la forte anisotropie entre les directions parallèles et perpendiculaires à la direction du champ magnétique.

La conclusion portera sur les enjeux à plus court terme, le programme WEST, et à plus long terme, la préparation des étapes vers le réacteur commercial.